

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-004919

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.CI.

G02B 15/20

(21)Application number : 11-170794

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1999

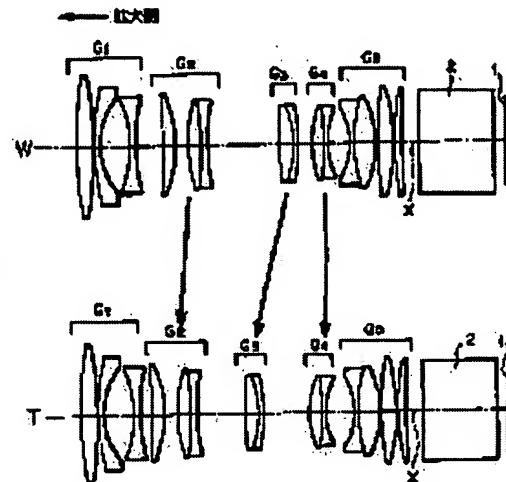
(72)Inventor : YAMAMOTO TSUTOMU

(54) ZOOM LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make constitution compact and to excellently compensate aberration by disposing 1st to 5th lens groups in order from an enlargement side and making a lens satisfy a specified condition.

SOLUTION: The negative 1st lens group G1, the positive 2nd and 3rd lens groups G2 and G3, the 4th lens group G4 having negative refractive power and the positive 5th lens group G5 are disposed in this order from the enlargement side. Then, the conditional expressions $-1.7 < F1/F < -0.3$, $0.7 < F2/F < 2.2$, $1.5 \leq F5/F \leq 2.2$, $0.1 < D2/F < 1.2$, $0.05 < \delta D2/(F \times F_t) < 0.6$, $V(-) < 35$ are satisfied, provided that F is the focal distance of the lens entire system at a wide-angle end, F1, F2 and F5 are the focal distances of the 1st, the 2nd and the 5th lens groups, D2 is the lens distance of the 2nd and the 3rd lens groups at the wide angle end, $\delta D2$ is the absolute value of the variation of the lens distance of the 2nd and the 3rd lens groups from the wide angle end to a telephoto end, F_t is the focal distance of the lens entire system at the telephoto end, and v(-) is the Abbe number of the lens having negative refractive power of the 3rd lens group.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Engl. Abstract attached
(Discussed at p. 1 of Spec)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開

特開2001-41

(P2001-41)

(43) 公開日 平成13年1月12日

(51) Int.Cl'

G 0 2 B 15/20

識別記号

F I

G 0 2 B 15/20

テマ:

2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L

(21) 出願番号

特願平11-170794

(71) 出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県大宮市越竹町1丁目324

(22) 出願日

平成11年6月17日(1999.6.17)

(72) 発明者 山本 力

埼玉県大宮市越竹町1丁目324

写真光機株式会社内

(74) 代理人 100097984

弁理士 川野 宏

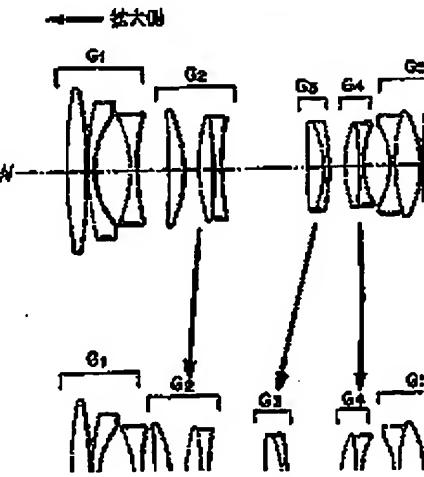
(54) 【発明の名称】 ズームレンズ

(57) 【要約】

【目的】 变倍時に、正の第2、3群、負の第4群が可動とされた5群タイプとし、各群の焦点距離等を適切な範囲とすることにより、幅小側がテレセントリックである場合にも系のコンパクト化、低座化を図り、ズーミングに伴う収差変動を小さくし、所定のバックフォーカスを確保し、明るいレンズとする。

【構成】 第1レンズ群G₁は、变倍の際に固定でフォーカシング機能を有し、第2、3、4の各レンズ群G₂、G₃、G₄は、相互に関係をもって移動することで、追続变倍、およびその追続变倍によって生じる像面の移動の補正を行なう機能を有する。なお第5レンズ群G₅は、变倍の際に固定のマスターレンズである。また、第

実施例1



(2)

特開200

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 変倍の際に固定でフォーカシングを行うための負の屈折力を有する第1レンズ群と、連続変倍のため、およびその連続変倍によって生じる像面移動の補正のため、相互に関係をもって移動する正の屈折力を有する第2レンズ群、正の屈折力を有する第3レンズ群、および負の屈折力を有する第4レンズ群と、変倍の際に固定の正の屈折力を有する第5レンズ群とを拡大側より順に配設してなり、

下記の各条件式(1)～(3)を満足することを特徴とするズームレンズ。
10

$$-1.7 < F_1 / F < -0.3 \cdots \cdots (1)$$

$$0.7 < F_2 / F < 2.2 \cdots \cdots (2)$$

$$1.5 \leq F_3 / F < 2.2 \cdots \cdots (3) *$$

$$0.1 < D_2 / F < 1.2$$

$$0.05 < \delta D_2 / (F \times F_1) ^{1/2} < 0.6 \cdots \cdots (4)$$

D_2 ：第2レンズ群と第3レンズ群との広角端におけるレンズ間隔

δD_2 ：第2レンズ群と第3レンズ群の広角端から望遠端におけるレンズ間隔の変化量の絶対値

F_1 ：望遠端におけるレンズ全系の焦点距離

【請求項4】 前記第3レンズ群は、正の屈折力を有するレンズと負の屈折力を有するレンズの2枚よりなり、これら各レンズは、筒体または互いに接合された状態とされ、さらに、下記の条件式(6)を満足することを特徴とする請求項1～3のうちいずれか1項記載のズームレンズ。

$$v_{c-} < 35 \cdots \cdots (6)$$

v_{c-} ：第3レンズ群の負の屈折力を有するレンズのアッペ数

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ズームレンズに関し、特に液晶を用いた投影型テレビ等に搭載されるズーム機能を有する投影レンズ、さらにはCCD、撮像管等の撮像手段、さらには銀塩フィルム等を用いたカメラに使用されるズーム機能を有する撮像レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、ズームレンズとして、物体側より順に、変倍の際に固定のフォーカシング機能を有する負の第1レンズ群、変倍機能を有する正の第2レンズ群、変倍に伴う像面の移動を補正する負の第3レンズ群

*ただし、

F ：広角端におけるレンズ全系の焦点

F_1 ：第1レンズ群の焦点距離

F_2 ：第2レンズ群の焦点距離

F_3 ：第5レンズ群の焦点距離

【請求項2】 前記第2レンズ群は少な
の正の屈折力を有するレンズを含み、前記
と前記第3レンズ群との間隔が望遠端側
がって狭くなるよう構成されてなること。
求項1記載のズームレンズ。

【請求項3】 前記第2レンズ群と前記
において、下記の各条件(4)、(5)を
特徴とする請求項1または2記載のズーム
レンズ。

$$0.1 < D_2 / F < 1.2 \cdots \cdots (4)$$

$$0.05 < \delta D_2 / (F \times F_1) ^{1/2} < 0.6 \cdots \cdots (5)$$

ズームレンズに使用することを考えると歪曲収差の多い。

【0004】特に、液晶を用いた投影レンズを考えた際、照明系のことも考慮に、レンズの縮小側が略テレセントリックなことが望ましいが、従来技術の多くは虚がなされていない。

【0005】さらに、色分解あるいは色レンズ系と撮像面の間に挿入しようとしているバックスクリーンを設けたものが

【0006】このような問題を解決する際に固定のフォーカシング機能を有する群と、連続変倍のため、およびその連続

する正の第2レンズ群、正の第3レンズ群、ズーム群と、変倍の際に固定の正の第5レンズ群、さらに所定の条件式を満足するよう

-268193号公報記載のズームレンズが知る。

【0007】【発明が解決しようとする課題】しかし、液晶プロジェクタにおいては、スクリーンを確保するために液晶素子の前面にマイ

設し、このマイクロレンズにより、液晶される光線の角度を広げ、有効に光を取り込むことが知られている。また液晶素子上でより生じた回折光も有効に取り込む必

【0008】このため、これらの諸事情

(3)

特開200

3

とが望ましいため、上述した公報記載のものでは、暗テレセントリックな光学系とすることの一応の配慮はなされている。しかしながら、変倍の際固定の第5レンズ群の並大側焦点位置が縮小側に近づき過ぎると、並大側レンズの径が増大し、コンパクト化および低座化の表請に反するという問題に対しては、充分に対応したものとはなっていなかった。

【0010】本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、特に縮小側が暗テレセントリックな光学系に対応できる構成とされるとともに縮小側サイズに対しコンパクトな構成とされ、諸収差が良好に補正され、バックフォーカスも長く、縮小側のタンションシャル面内の光線が光軸に対し略均等とされ、広画角としつつも、充分な明るさを確保し得るズームレンズを提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】変倍の際に固定でフォーカシングを行うための負の屈折力を有する第1レンズ群と、追続変倍およびその追続変倍によって生じる像面移動の補正のため、相互に関係をもって移動する正の屈折²⁰

$$0.1 < D_1 / F < 1.2$$

$$0.05 < \delta D_1 / (F \times F_1) : 1 / 2 < 0.6 \quad \dots \dots (4)$$

D_1 ：第2レンズ群と第3レンズ群との広角端におけるレンズ間隔

δD_1 ：第2レンズ群と第3レンズ群の広角端から望遠端におけるレンズ間隔の変化量の絶対値

F_1 ：望遠端におけるレンズ全系の焦点距離

【0014】前記第3レンズ群は、正の屈折力を有するレンズと負の屈折力を有するレンズの2枚よりなり、これら各レンズは、筒体または互いに接合されたレンズ状態とされ、さらに、下記の条件式(6)を満足することが望ましい。

$$\nu_{(-)} < 35 \quad \dots \dots (6)$$

$\nu_{(-)}$ ：第3レンズ群の負の屈折力を有するレンズのアッペ数

【0015】

【作用】連続変倍およびその連続変倍によって生じる像面移動の補正のため、相互に関係をもって移動する群を、正の屈折力の第2レンズ群、正の屈折力の第3レンズ群、負の屈折力の第4レンズ群の3群構成することにより、ズーミングによる収差変動を少なくできる。また、第2レンズ群と第3レンズ群が望遠端側に向かうにしたがって狭くなるように構成すればズーミングに必要

*力を有する第2レンズ群、正の屈折力を有する第4レンズ群、および負の屈折力を有する第4レンズ群の間に固定の正の屈折力を有する第5レンズ群より順に配設してなり、下記の各条件式(3)を満足することを特徴とするズームレンズ。

$$-1.7 < F_2 / F < -0.3 \quad \dots \dots (1)$$

$$0.7 < F_2 / F < 2.2 \quad \dots \dots (2)$$

$$1.5 \leq F_5 / F < 2.2 \quad \dots \dots (3)$$

ただし、

F_2 ：広角端におけるレンズ全系の焦点距離

F_1 ：第1レンズ群の焦点距離

F_2 ：第2レンズ群の焦点距離

F_5 ：第5レンズ群の焦点距離

【0012】また、前記第2レンズ群は、以上の正の屈折力を有するレンズを含み、ズーム群と前記第3レンズ群との間隔が望遠端にしたがって狭くなるように構成すること。

【0013】また、前記第2レンズ群と第3レンズ群において、下記の各条件式(4)、(5)、(6)が望ましい。

$$1 / 2 < 0.6 \quad \dots \dots (4)$$

$$1 / 2 < 0.6 \quad \dots \dots (5)$$

ズームが大型化し、コンパクト化および低座化してしまう。そこで、本発明のズームレンズの補正やバックフォーカスのバランスを考慮して、レンズ群の焦点距離を所定の範囲に規定する。焦点距離が縮小側に近づき過ぎないように

【0017】また、上記(1)式について、第1レンズ群の負のパワーが弱まると、レンズの収差補正が困難になったり、つづいて第1レンズ群の移動量が増えてしまうくなる。また上限を越え負のパワーが強まると、レンズ群によって軸上光線が跳ね上げられ、歪曲収差や球面収差等の収差の補正が困難になる。

【0018】また、上記(2)式について、第2レンズ群の正のパワーが弱まると、ズームが大きくなりレンズサイズが大きくなってしまう。下限を越え第2レンズ群の正のパワーが強まると、レンズ群の正のパワーが弱まると、ズームが大きくなりレンズサイズが大きくなってしまう。

【0019】また、上記(3)式について、第5レンズ群の正のパワーが強まると、ズームが大きくなりレンズサイズが大きくなってしまう。下限を越え第2レンズ群の正のパワーが弱まると、ズームが大きくなりレンズサイズが大きくなってしまう。

(5)

特開200

7

ンズし₁、第11レンズし₂と第12レンズし₃は各々接合されている。

【0032】次に、この実施例1における各レンズ面の曲率半径R、各レンズの中心厚および各レンズ間の空気間隔D、各レンズのd線における屈折率Nおよびアッペ数vを下記表1に示す。

【0033】ただし、この表1および後述する表2、3、4について、各記号R、D、N、vに対応させた数字は物体側から順次増加するようになっている。

【0034】

【表1】

面	R	D	N _d	v _d
1	44097	0.19000	1.61600	64.2
2	-46434	0.00592		
3	2.8912	0.05916	1.58813	61.1
4	0.8618	0.36650		
5	-1.0803	0.04733	1.54022	47.2
6	2.4663	0.29700	(移動1)	
7	-9.5255	0.19153	1.71901	59.8
8	-1.4287	0.15167		
9	1.6782	0.19382	1.89481	42.7
10	-3.4423	0.01983		
11	-2.5424	0.04506	1.51823	56.8
12	2.7529	0.81786	(移動2)	
13	6.9118	0.16004	1.80401	46.6
14	-1.0877	0.03944	1.80510	25.4
15	-2.5112	0.16022	(移動3)	
16	1.2142	0.18600	1.78591	44.2
17	-3.7540	0.03953	1.64770	38.8
18	0.7949	0.25147	(移動4)	
19	-0.7641	0.04141	1.94687	23.9
20	1.9141	0.25128	1.82041	60.3
21	-1.0869	0.00971		
22	3.0799	0.19114	1.94687	28.9
23	-1.9711	0.00592		
24	2.5683	0.08118	1.78591	44.2
25	8.7033	0.26000		
26	∞	0.84408	1.61600	64.1
27	∞			

移動間隔	ワイド	ミドル	テレ
移動1	0.29709	0.29199	0.12441
移動2	0.81786	0.73087	0.56535
移動3	0.16022	0.38805	0.52597
移動4	0.26147	0.28522	0.39082

8

【0036】また、下記表5には実施例各条件式(1)～(6)に対応する数値。

【0037】図6は実施例1のズームレ(ワイド)、中間(ミドル)および望遠(ズーム)における諸収差(球面収差、非点収差、ディズム、倍率色収差)を示す収差図である。収差図には、サジタル像面およびタンジェント面に対する収差が示されている(図7、8、9)。

【0038】この図6および下記表5から、実施例1のズームレンズによればズームによって良好な収差矯正がなされ、結構コンパクトな構成とことができ、バッテリ適切な大きさとことができ、さらにレンズ内面の光線束が光路に対し略なるようにすることができ、さらに広角1.74という明るいレンズとすることを、第5レンズ群の焦点距離を所定の範囲内側の焦点位置が縮小側に近づきすぎたり、縮小側が略テレセントリックな光学の場合に良好に対応し得る。なお、この場9.78とされている。

【0039】
<実施例2>次に、実施例2について説明する。この実施例2のズーム3に示すように上記実施例1のズーム5群14枚のレンズ構成とされている。

【0040】この実施例2における各レンズR、各レンズの中心厚および各レンズD、各レンズのd線における屈折率Nおよび下記表2に示す。

【0041】

【表2】

40

(6)					特開200
回	R	D	N _g	v _g	9
1	8.1993	0.18389	1.51680	64.2	
2	-4.2041	0.02931			
3	4.2384	0.03809	1.59918	61.1	
4	0.8228	0.50063			
6	-0.9007	0.04727	1.54072	47.2	
8	2.1948	0.24813	(移動1)		
7	9.0165	0.17868	1.71301	53.9	
8	-1.9880	0.00580			
9	1.7331	0.17145	1.69482	42.7	
10	-9.9807	0.00015			10
11	-2.8306	0.04530	1.51823	58.9	
12	3.4714	0.02723	(移動2)		
13	8.4992	0.14272	1.60481	46.6	
14	-1.1282	0.00038	1.80519	25.4	
15	-2.8027	0.26118	(移動3)		
16	1.9388	0.11138	1.785914	44.2	
17	-2.9309	0.00048	1.84770	33.9	
18	0.8701	0.20883	(移動4)		
19	-0.7419	0.04135	1.84657	23.9	
20	1.2421	0.21780	1.62041	60.3	
21	-1.0570	0.19479			20
22	3.1202	0.17028	1.84867	28.9	
23	-2.8038	0.00482			
24	2.4306	0.11370	1.78591	44.2	
25	-56.9712	0.15000			
26	∞	0.84298	1.51683	61.1	
27	∞				

移動範囲	ワイド	ミドル	テレ
移動1	0.24813	0.18003	0.12543
移動2	0.02723	0.46555	0.29551
移動3	0.26118	0.46824	0.51798
移動4	0.20883	0.25065	0.40800

30

【0042】また、広角端（ワイド）、中間（ミドル）および望遠端（テレ）における、第1レンズ群G₁と第2レンズ群G₂の距離（移動1）、第2レンズ群G₂と第3レンズ群G₃の距離（移動2）、第3レンズ群G₃と第4レンズ群G₄の距離（移動3）および第4レンズ群G₄と第5レンズ群G₅の距離（移動4）を表2の下段に示す。

【0043】なお、実施例2においては、前述した条件式（1）～（6）は全て満足されており、各々の値は下記表1に示す如く設定されている。

【0044】図7は実施例2のズームレンズの広角端

(7) 特開200

面	R	D	N ₁	v ₁
1	2.9443	0.22448	1.61680	64.2
2	-5.2820	0.00591		
3	3.9051	0.06018	1.58919	61.1
4	0.8111	0.30873		
5	-1.0965	0.04790	1.54072	47.2
6	2.1377	0.26680	(移動1)	
7	-11.7578	0.19978	1.71301	53.9
8	-1.5488	0.06637		
9	1.5614	0.10934	1.69482	42.7
10	-3.0713	0.01208		
11	-2.4478	0.04539	1.51823	58.9
12	2.4476	0.71100	(移動2)	
13	4.3619	0.19067	1.80401	46.6
14	-1.2464	0.03942	1.80519	25.4
15	-3.3133	0.23395	(移動3)	
16	1.3619	0.12290	1.70591	44.2
17	-2.4585	0.00350	1.84770	23.8
18	0.8534	0.29772	(移動4)	
19	-0.7289	0.04138	1.84867	23.9
20	1.7011	0.26779	1.62041	60.3
21	-1.0855	0.00591		
22	3.6684	0.18368	1.84867	23.9
23	-2.0547	0.00636		
24	2.8127	0.10880	1.70591	44.2
25	∞	0.20200		
26	∞	0.84853	1.51833	61.1
27	∞			

移動間隔	ワイド	ミドル	テレ
移動1	0.28500	0.21731	0.15854
移動2	0.71100	0.57450	0.41114
移動3	0.29395	0.40291	0.32148
移動4	0.29772	0.26485	0.19293

30

適切な大きさとすることができます、さらにレンシャル面内の光線束が光軸に対し略なるようになりますことができ、さらに広角1.74という明るいレンズとすること、第5レンズ群の焦点距離を所定の範囲内側の焦点位置が縮小側に近づきすぎなり、縮小側が略テレセントリックな光学の場合に良好に対応し得る。なお、この場9.66とされている。

10 【0053】
次に、実施例4について説明する。

【0054】この実施例4のズームレンズのように上記実施例1のズームレンズとのレンズ構成とされているが、第4レンズにより構成されている点で異なって

【0055】この実施例4における各レンズR、各レンズの中心厚および各レンズD、各レンズのd線における屈折率N₁および各レンズのd線における屈折率N₂を下記表4に示す。

20 【0056】

【表4】

【0049】また、広角端（ワイド）、中間（ミドル）および望遠端（テレ）における、第1レンズ群G₁と第2レンズ群G₂の距離（移動1）、第2レンズ群G₂と第3レンズ群G₃の距離（移動2）、第3レンズ群G₃と第4レンズ群G₄の距離（移動3）および第4レンズ群G₄と第5レンズ群G₅の距離（移動4）を表3の下段に示す。

【0050】なお、実施例3においては、前述した条件式（1）～（6）は全て満足されており、各々の値は下記表5に示す如く設定されている。

【0051】図8は実施例3のズームレンズの広角端

(8)

特開200

13

面	R	D	N ₁	v ₁
1	4.7305	0.14808	1.73886	64.3
2	-15.2020	0.00589		
3	3.0807	0.08576	1.51402	64.5
4	0.8980	0.34724		
5	-1.8474	0.08932	1.58852	39.6
6	1.8771	0.58604	(移動1)	
7	-16.5348	0.12174	1.70912	51.1
8	-2.2377	0.02057		
9	1.6907	0.17279	1.83495	98.9
10	-10.8289	0.38110		
11	-2.1032	0.04408	1.49060	61.2
12	1.8893	0.31288	(移動2)	
13	4.1780	0.03927	1.83500	23.3
14	1.0453	0.16288	1.82042	46.0
15	-2.1625	0.20874	(移動3)	
16	1.1186	0.08338	1.48998	56.9
17	0.8428	0.27504	(移動4)	
18	-0.7785	0.04123	1.83492	23.3
19	3.5129	0.23038	1.49989	85.0
20	-0.9580	0.00596		
21	5.8265	0.16494	1.83502	30.3
22	-1.9000	0.00690		
23	3.6285	0.12567	1.83301	44.4
24	-5.1707	0.26830		
25	∞	0.03858	1.51633	64.1
26	∞			

移動順序	ワイド	ミドル	テレ
移動1	0.58994	0.49784	0.41627
移動2	0.31288	0.23034	0.19451
移動3	0.20874	0.30990	0.82017
移動4	0.27504	0.31512	0.28955

【0057】また、広角端（ワイド）、中間（ミドル）および望遠端（テレ）における、第1レンズ群G₁と第2レンズ群G₂の距離（移動1）、第2レンズ群G₂と第3レンズ群G₃の距離（移動2）、第3レンズ群G₃と第4レンズ群G₄の距離（移動3）および第4レンズ群G₄と第5レンズ群G₅の距離（移動4）を表4の下段に示す。

【0058】なほ、実施例4においては、前述した条件式（1）～（6）は全て満足されており、各々の値は下記表5に示す如く設定されている。

【0059】図9は実施例4のズームレンズの広角端（ワイド）、中間（ミドル）および望遠端（テレ）にお

エンシャル面内の光路が光路に対し略なるようになることができ、さらに広角1.74といろ明るいレンズとすること、第5レンズ群の焦点距離を所定の範囲内側の焦点位置が縮小側に近づきすぎたり、縮小側が略テレセントリックな光学の場合に良好に対応し得る。なほ、この場9.62とされている。

【0061】

10 【表5】

	実施例1	実施例2	実施例3
式(1)	-0.05	-0.75	-0.93
式(2)	1.20	1.01	1.24
式(3)	1.74	1.58	1.54
式(4)	0.82	0.63	0.71
式(5)	0.29	0.30	0.27
式(6)	25.4	25.4	25.4

【0062】なほ、本発明のズームレンズ実施例のものに限られるものではなく、1群を構成するレンズの枚数および形状はある。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本レンズによれば、正の屈折力を有する第2レンズ群、および負の屈折力を有する第3レンズ群とされた5群タイプとし、さらに各群前述した如き適切な範囲に設定している。群に伴う収差変動を小さくすることができる。レンズ系を縮小側サイズの割にコンパクト化でき、バックフォーカスを、所定位を挿入し得る程度の適当な大きさとする。

【0064】また、本発明のズームレンズ、補正やバックフォーカスのバランスを図るため、各群の焦点距離を所定の範囲に規定し、小側が略テレセントリックな光学系とされ、倍中固定の第5レンズ群の拡大側焦点が近づき過ぎて、並大側レンズのレンズ径を防止でき、レンズ系のコンパクト化が可能である。

【0065】また、第2レンズ群と第3レンズ群が望遠端側に向かうにしたがって狭くなることにより、さらにコンパクトな構成

(9)

15

ト)と望遠端(テレ)のレンズ構成図

【図2】実施例1に係るズームレンズの広角端(ワイド)における詳細なレンズ構成図

【図3】実施例2に係るズームレンズの広角端(ワイド)と望遠端(テレ)のレンズ構成図

【図4】実施例3に係るズームレンズの広角端(ワイド)と望遠端(テレ)のレンズ構成図

【図5】実施例4に係るズームレンズの広角端(ワイド)と望遠端(テレ)のレンズ構成図

【図6】実施例1に係るズームレンズの広角端(ワイド)、中間(ミドル)、望遠端(テレ)における各収差図(球面収差、非点収差、ディストーションおよび倍率色収差)

【図7】実施例2に係るズームレンズの広角端(ワイド)、中間(ミドル)、望遠端(テレ)における各収差図(球面収差、非点収差、ディストーションおよび倍率色収差)

特開200

16

* 【図8】実施例3に係るズームレンズのト)、中間(ミドル)、望遠端(テレ)の図(球面収差、非点収差、ディストーション色収差)

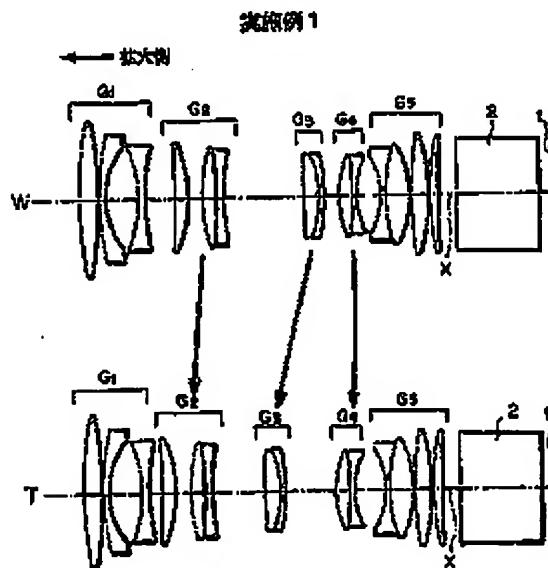
【図9】実施例4に係るズームレンズのト)、中間(ミドル)、望遠端(テレ)の図(球面収差、非点収差、ディストーション色収差)

【符号の説明】

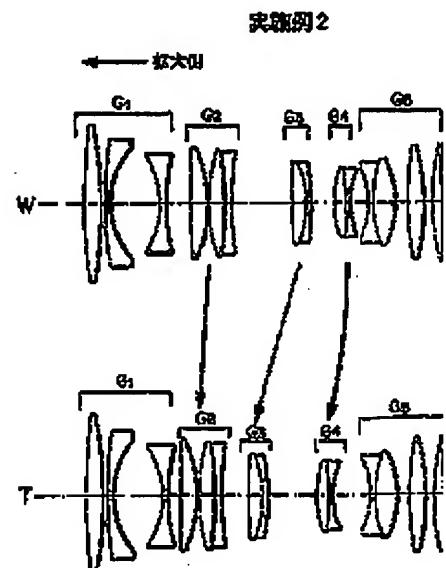
10	L ₁ ~ L ₄	レンズ
	R ₁ ~ R ₂	レンズ面等の曲率半
	D ₁ ~ D ₂	レンズ面間隔(レン
	X	光軸
	1	絶像面
	2	赤外線カットフィルタ、ローバ、合成フィルタ

*

【図1】



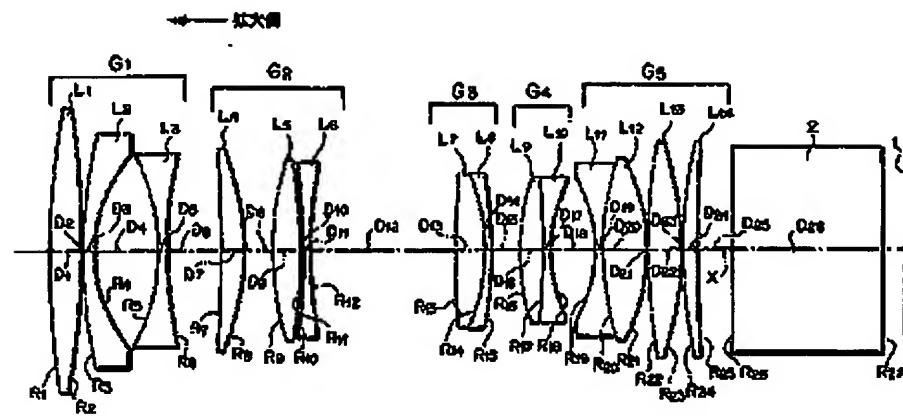
【図3】



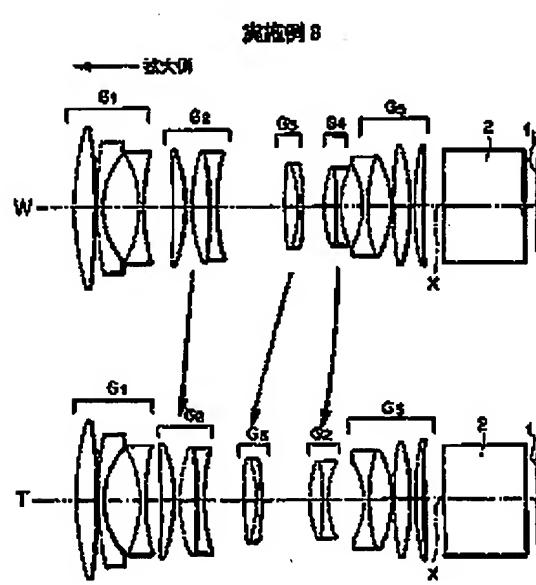
(10)

特開200

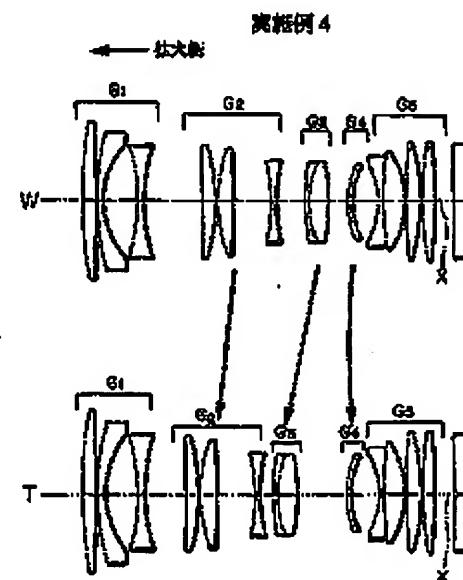
[図2]



[図4]



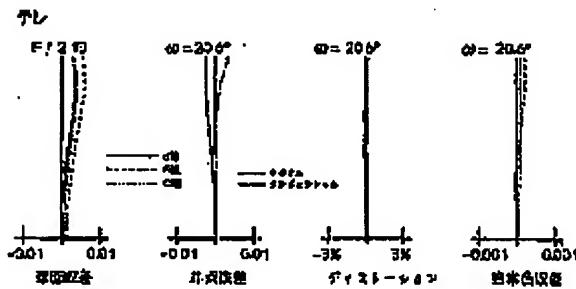
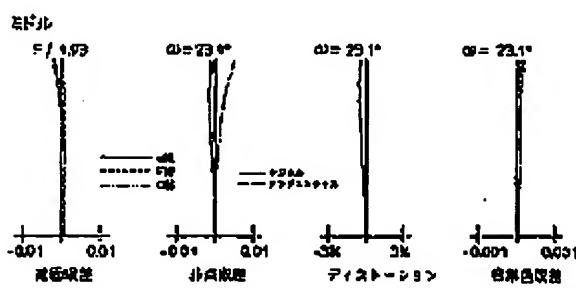
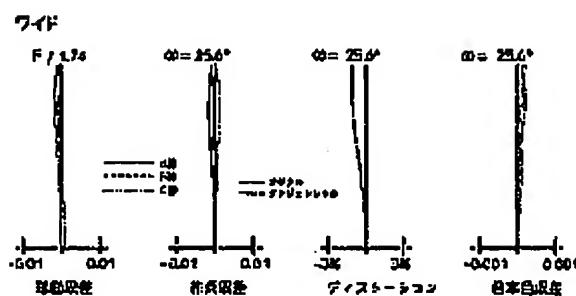
[図5]



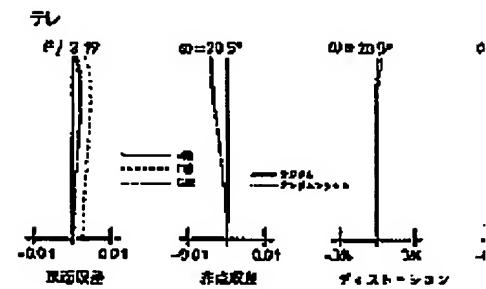
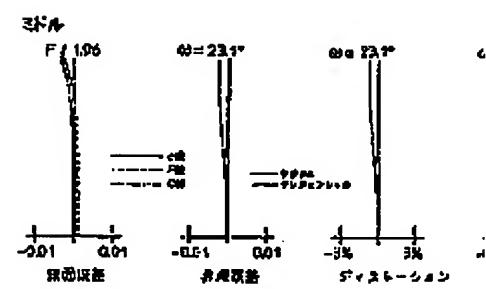
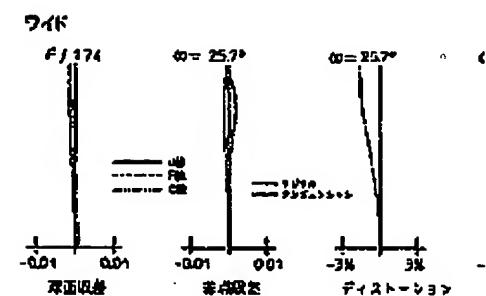
(11)

特開200

[図6]



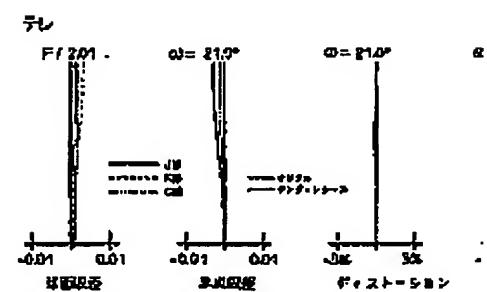
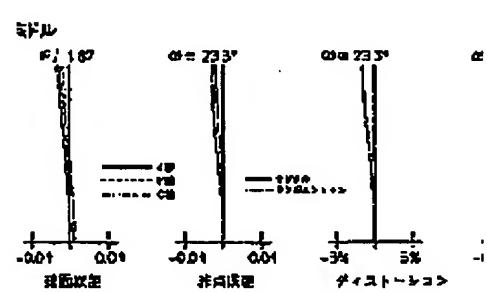
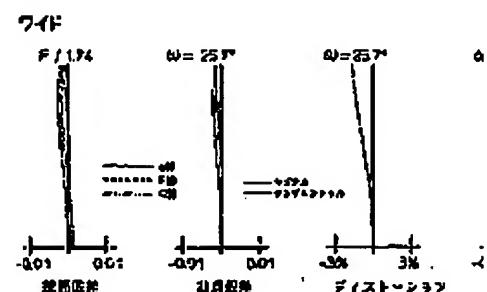
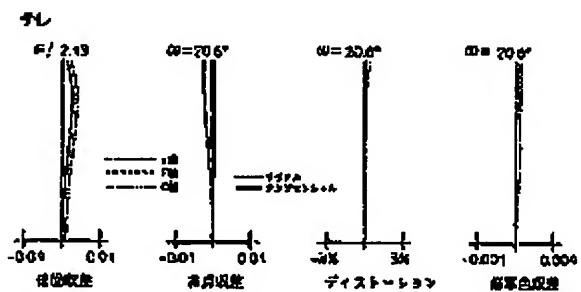
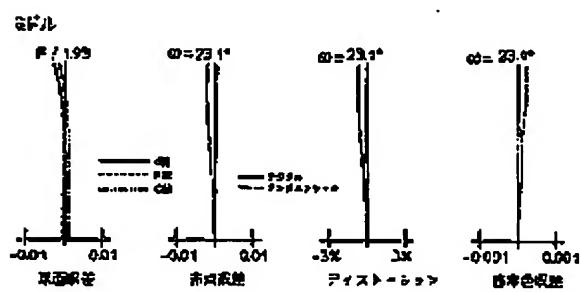
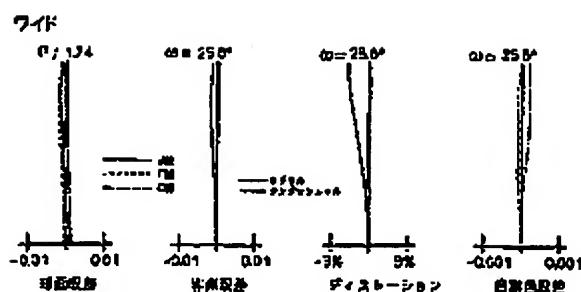
[図7]



(12)

特開200

[図8]



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H087 KA02 KA03 KA06 NA02 PA11
 PA19 PA20 PB13 PB14 QA02
 QA06 QA14 QA22 QA26 QA32
 QA41 QA45 RA43 SA44 SA46
 SA49 SA53 SA55 SA53 SA64
 SA65 SA72 SA76 SB04 SB14
 SB23 SB32 SB33 SB45